

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成24年6月7日(2012.6.7)

【公開番号】特開2011-2503(P2011-2503A)

【公開日】平成23年1月6日(2011.1.6)

【年通号数】公開・登録公報2011-001

【出願番号】特願2009-143427(P2009-143427)

【国際特許分類】

G 02 B 15/20 (2006.01)

G 02 B 13/18 (2006.01)

【F I】

G 02 B 15/20

G 02 B 13/18

【手続補正書】

【提出日】平成24年4月20日(2012.4.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

物体側から像側に順に、

正屈折力の第1レンズ群と、

負屈折力の第2レンズ群と、

正屈折力の第3レンズ群と正屈折力の第4レンズ群とで構成された正屈折力の像側レンズグループと

からなり、

広角端から望遠端への変倍の際に上記各レンズ群の間の距離が変化し、

広角端よりも望遠端にて

前記第1レンズ群と前記第2レンズ群との間の間隔は広がり、

前記第2レンズ群と前記像側レンズグループとの間の間隔は狭まり、

前記第2レンズ群は

第2レンズ群中で最も長い軸上空気間隔の物体側に配置された物体側副レンズ群とその軸上空気間隔の像側に配置された像側副レンズ群とからなり、

且つ、

レンズ成分を光路中にて空気と接する屈折面が物体側面と像側面の2面のみのレンズ体とするとき、

前記物体側副レンズ群は、物体側に凸の負メニスカスレンズを含む負メニスカスレンズ成分を有し、

前記物体側副レンズ群に含まれるレンズは、全て物体側に凸のメニスカスレンズであり、前記像側副レンズ群に含まれるレンズは、全て像側に凸のメニスカスレンズであることを特徴とするズームレンズ。

【請求項2】

以下の条件式(A)を満足する

ことを特徴とする請求項1に記載のズームレンズ。

-15.0 < R L 2 R r / D a i r < -1.0 (A)

ただし、

R L 2 R r は、前記第 2 レンズ群中の最も像側に配置されたメニスカスレンズの像側面の近軸曲率半径、

Dair は、前記物体側副レンズ群の像側面から前記像側副レンズ群の物体側面までの光軸上での距離である。

【請求項 3】

前記像側副レンズ群は、像側に凸の負メニスカスレンズを含むメニスカスレンズ成分を有する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のズームレンズ。

【請求項 4】

前記物体側副レンズ群中の前記負メニスカスレンズは、前記物体側副レンズ群中の最も物体側に配置されたレンズであり、

前記像側副レンズ群中の前記負メニスカスレンズは、前記像側副レンズ群中の最も像側に配置されたレンズである

ことを特徴とする請求項 3 に記載のズームレンズ。

【請求項 5】

以下の条件式(1)を満足する

ことを特徴とする請求項 4 に記載のズームレンズ。

$$f_{L2F} / f_{L2R} > 0.1 \quad (1)$$

ただし、

$f_{L2F}$  は、前記第 2 レンズ群中、最も物体側に配置された前記負メニスカスレンズの焦点距離、

$f_{L2R}$  は、前記第 2 レンズ群中、最も像側に配置された前記負メニスカスレンズの焦点距離

である。

【請求項 6】

以下の条件式(2)を満足する

ことを特徴とする請求項 4 または 5 に記載のズームレンズ。

$$0.1 < R_{L2Rf} / R_{L2Rr} < 0.9 \quad (2)$$

ただし、

$R_{L2Rf}$  は、前記第 2 レンズ群中の最も像側に配置された負メニスカスレンズの物体側面の近軸曲率半径、

$R_{L2Rr}$  は、前記第 2 レンズ群中の最も像側に配置された負メニスカスレンズの像側面の近軸曲率半径

である。

【請求項 7】

以下の条件式(3)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$-2.5 < f_2 / f_w < -1.0 \quad (3)$$

ただし、

$f_2$  は、前記第 2 レンズ群の焦点距離、

$f_w$  は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離

である。

【請求項 8】

前記第 2 レンズ群中の前記像側副レンズ群は、

前記負メニスカスレンズよりも物体側に配置され且つ像側に凸面を向けた正メニスカスレンズを有する

ことを特徴とする請求項 3 から 6 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 9】

前記第 2 レンズ群中の最も像側に配置されたメニスカスレンズが

少なくとも1面の非球面を有するメニスカスレンズであることを特徴とする

請求項1から8のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項10】

前記第2レンズ群中の前記物体側副レンズ群は前記負メニスカスレンズを含む1つの負メニスカスレンズ成分からなり、

前記第2レンズ群中の前記像側副レンズ群は、物体側から順に、前記正メニスカスレンズを含む物体側メニスカスレンズ成分と前記負メニスカスレンズを含み負の屈折力の像側メニスカスレンズ成分の2つのレンズ成分からなる

ことを特徴とする請求項8に記載のズームレンズ。

【請求項11】

前記第2レンズ群中の前記像側副レンズ群における前記物体側レンズ成分の像側面と前記像側レンズ成分の物体側面の距離が、光軸上よりも周辺にて短い

ことを特徴とする請求項10記載のズームレンズ。

【請求項12】

前記第2レンズ群中の前記像側副レンズ群中の前記物体側レンズ成分が、物体側から順に、負メニスカスレンズと正メニスカスレンズからなる

ことを特徴とする請求項10または11に記載のズームレンズ。

【請求項13】

前記第2レンズ群中の前記物体側副レンズ群は前記負メニスカスレンズ1枚からなり、

前記第2レンズ群中の前記像側副レンズ群中の前記物体側レンズ成分は前記正メニスカスレンズを含む複数のメニスカスレンズを接合した接合レンズ成分であり、前記像側レンズ成分は負メニスカスレンズ1枚からなる

ことを特徴とする請求項10から12のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項14】

前記第2レンズ群中の最も物体側のレンズ面、物体側から2番目のレンズ面、物体側から3番目のレンズ面のうちのいずれかのレンズ面が非球面である

ことを特徴とする請求項1から13のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項15】

前記第2レンズ群は、物体側から像側に順に、

前記物体側副レンズ群中の負メニスカスレンズ、

前記像側副レンズ群中の前記正メニスカスレンズ、

前記像側副レンズ群中の前記負メニスカスレンズ

の3枚のレンズからなる

ことを特徴とする請求項8、10、11のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項16】

以下の条件式(4)、(5)を満足する

ことを特徴とする請求項1から15のいずれかに記載のズームレンズ。

$$0.26 < 1GUY/fw < 0.35 \quad (4)$$

$$0.25 < 3GUY/f3 < 0.50 \quad (5)$$

ただし、

1GUYは、広角端での前記第1レンズ群の最も物体側の屈折面に入射する軸上マージナル光線の光軸からの高さ、

3GUYは、広角端での前記像側レンズグループの最も物体側の屈折面に入射する軸上マージナル光線の光軸からの高さ、

fwは、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離、

f3は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の焦点距離である。

【請求項17】

以下の条件式(4)、(6)を満足することを特徴とする、請求項1から16のいずれか

に記載のズームレンズ。

$$0.26 < 1GUY/fw < 0.35 \quad (4)$$

$$0.7 < 3GUY/fw < 1.40 \quad (6)$$

ただし、

1GUYは、広角端での前記第1レンズ群の最も物体側の屈折面に入射する軸上マージナル光線の光軸からの高さ、

3GUYは、広角端での前記像側レンズグループの最も物体側の屈折面に入射する軸上マージナル光線の光軸からの高さ、

$f_w$ は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離、  
である。

#### 【請求項18】

以下の条件式(7)を満足する

ことを特徴とする請求項1から17のいずれかに記載のズームレンズ。

$$8.0 < f_1/fw < 12 \quad (7)$$

ただし、

$f_1$ は、前記第1レンズ群の焦点距離、

$f_w$ は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離  
である。

#### 【請求項19】

以下の条件式(8)を満足する

ことを特徴とする請求項7に記載のズームレンズ。

$$3.6 < (2t/2w) * (3t/3w) * (4t/4w) < 5.2 \quad (8)$$

ただし、

$2w$ は、前記第2レンズ群の広角端での倍率、

$2t$ は、前記第2レンズ群の望遠端での倍率、

$3w$ は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の広角端での倍率、

$3t$ は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の望遠端での倍率、

$4w$ は、前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群の広角端での倍率、

$4t$ は、前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群の望遠端での倍率  
である。

#### 【請求項20】

以下の条件式(9)を満足する

ことを特徴とする請求項1から19のいずれかに記載のズームレンズ。

$$2.3 < f_3/fw < 3.0 \quad (9)$$

ただし、

$f_3$ は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の焦点距離、

$f_w$ は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離

である。

#### 【請求項21】

以下の条件式(10)を満足する

ことを特徴とする請求項1乃至20のいずれかに記載のズームレンズ。

$$3.5 < f_4/fw < 9.5 \quad (10)$$

ただし、

$f_4$ は、前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群の焦点距離、

$f_w$ は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離

である。

#### 【請求項22】

前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群は、広角端から望遠端への変倍の際に移動し且つプラスチック非球面レンズを含む

ことを特徴とする請求項 2 1 に記載のズームレンズ。

【請求項 2 3】

以下の条件式(11)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 2 1 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$9.2 < L_w / f_w < 11.2 \quad (11)$$

ただし、

$L_w$  は、広角端でのズームレンズの全長、

$f_w$  は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離

である。

【請求項 2 4】

以下の条件式(8)、(12)を満足することを特徴とする、請求項 1 乃至 2 3 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$3.6 < (2t / 2w) * (3t / 3w) * (4t / 4w) < 5.2 \quad (8)$$

$$0.22 < (2t / 2w) / (3t / 3w) < 0.63 \quad (12)$$

ただし、

$2w$  は、前記第 2 レンズ群の広角端での倍率、

$2t$  は、前記第 2 レンズ群の望遠端での倍率、

$3w$  は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の広角端での倍率、

$3t$  は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の望遠端での倍率、

$4w$  は、前記像側レンズグループ中の物体側から 2 番目のレンズ群の広角端での倍率、

$4t$  は、前記像側レンズグループ中の物体側から 2 番目のレンズ群の望遠端での倍率である。

【請求項 2 5】

以下の条件式(13)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 2 4 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$1.4 < 2t / 2w < 1.8 \quad (13)$$

ただし、

$2w$  は、前記第 2 レンズ群の広角端での倍率、

$2t$  は、前記第 2 レンズ群の望遠端での倍率

である。

【請求項 2 6】

以下の条件式(14)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 2 5 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$2.7 < 3t / 3w < 7.2 \quad (14)$$

ただし、

$3w$  は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の広角端での倍率、

$3t$  は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の望遠端での倍率、

である。

【請求項 2 7】

以下の条件式(15)を満足する

ことを特徴とする請求項 1 から 2 6 のいずれかに記載のズームレンズ。

$$0.3 < 4t / 4w < 0.9 \quad (15)$$

ただし、

$4w$  は、前記像側レンズグループ中の物体側から 2 番目のレンズ群の広角端での倍率、

$4t$  は、前記像側レンズグループ中の物体側から 2 番目のレンズ群の望遠端での倍率である。

【請求項 2 8】

以下の条件式(8)、(16)を満足すること

を特徴とする請求項 1 乃至 2 7 のいずれかに記載のズームレンズ。

3 . 6 < ( 2 t / 2 w ) \* ( 3 t / 3 w ) \* ( 4 t / 4 w ) < 5 .  
 2 ( 8 )  
 2 , 7 < D 2 w / f w < 4 . 5 ( 1 6 )

ただし、

D 2 w は、広角端における前記第2レンズ群と前記像側レンズグループの間の光軸上での距離、

f w は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離、

2 w は、前記第2レンズ群の広角端での倍率、

2 t は、前記第2レンズ群の望遠端での倍率、

3 w は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の広角端での倍率、

3 t は、前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の望遠端での倍率、

4 w は、前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群の広角端での倍率、

4 t は、前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群の望遠端での倍率である。

#### 【請求項29】

以下の条件式(17)を満足する

ことを特徴とする請求項1から28のいずれかに記載のズームレンズ。

1 . 3 < del t 3 G / f w < 2 . 5 ( 1 7 )

ただし、

del t 3 G は、広角端から望遠端における前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の移動量、

f w は広角端での全系の焦点距離

である。

#### 【請求項30】

前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群の物体側直前の空間からそのレンズ群の像側面までの何れかに配置された明るさ絞りを有し、

広角端から望遠端への変倍の際に、前記明るさ絞りは前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群と一緒に移動する

ことを特徴とする請求項1から29のいずれかに記載のズームレンズ。

#### 【請求項31】

前記第1レンズ群は1つのレンズ成分からなることを特徴とする請求項1から30のいずれかに記載のズームレンズ。

#### 【請求項32】

前記ズームレンズの像側に撮像面を持つ撮像素子が配置され、

以下の条件式(18)、(19)を満足する

ことを特徴とする請求項1から31のいずれかに記載のズームレンズ。

0 . 7 2 5 < I H / f w < 0 . 8 ( 1 8 )

- 0 . 2 < D 2 w / L 1 1 r < 0 . 2 ( 1 9 )

ただし、

I H は、撮像面における軸外光線の最大光線高、

f w は、広角端でのズームレンズ全系の焦点距離、

D 2 w は、広角端における前記第2レンズ群と前記像側レンズグループの間の光軸上での距離、

L 1 1 r は、前記第1レンズ群の最も像側の屈折面の近軸曲率半径である。

#### 【請求項33】

前記第2レンズ群は少なくともひとつの非球面レンズを有する

ことを特徴とする請求項1から32のいずれかに記載のズームレンズ。

#### 【請求項34】

前記像側レンズグループ中の物体側から2番目のレンズ群は少なくともひとつの非球面レ

ンズを有する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 3 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 3 5】

前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群は、物体側から順に、

物体側に凸の正レンズ成分と物体側に凸のメニスカスレンズ成分を有し、

前記メニスカスレンズ成分は、正レンズと負レンズを含む複数のレンズを有する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 4 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 3 6】

前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群における前記メニスカスレンズ成分は、物体側に凸の複数のメニスカスレンズからなる

ことを特徴とする請求項 3 5 に記載のズームレンズ。

【請求項 3 7】

前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群における前記メニスカスレンズ成分は、物体側に凸の 3 枚のメニスカスレンズからなる

ことを特徴とする請求項 3 6 に記載のズームレンズ。

【請求項 3 8】

前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群における前記メニスカスレンズ成分の像側に、物体側に凹面を向けた正屈折力のメニスカスレンズ成分が配置される

ことを特徴とする請求項 3 5 または 3 6 に記載のズームレンズ。

【請求項 3 9】

前記第 1 レンズ群と前記像側レンズグループ中の最も物体側のレンズ群は、広角端に対して望遠端にて物体側に近づく

ことを特徴とする請求項 1 から 3 8 のいずれかに記載のズームレンズ。

【請求項 4 0】

請求項 1 から 3 9 のいずれかのズームレンズと、

その像側に配置され、前記ズームレンズにより形成された像を撮像する撮像面を持ち、前記像を電気信号に変換する撮像素子を有することを特徴とする撮像装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

このように、ズームレンズとして、物体側より正の第 1 レンズ群、負の第 2 レンズ群、複数のレンズ群を含むレンズグループからなる構成とすることで、画角の確保、変倍比、明るさの確保に有利な構成となる。

前記像側レンズグループを、正屈折力の第 3 レンズ群と正屈折力の第 4 レンズ群の 2 つのレンズ群にて構成してもよい。つまり、物体側から像側に順に、正屈折力の第 1 レンズ群と、負屈折力の第 2 レンズ群と、正屈折力の第 3 レンズ群と正屈折力の第 4 レンズ群とからなるズームレンズとしてもよい。

像側のテレセントリック性を良好にできる。加えて、ズームレンズを沈胴収納する場合は、収納時の薄型化に有利となる。レンズ群数を少なくすることでメカ構成を含めたコスト低減に有利となる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】削除

【補正の内容】